

# **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФОРМАТА И КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СИГАРЕТ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ (РАСТИТЕЛЬНЫХ) МАТЕРИАЛОВ**

Попова Н.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

В 2014г. разработан и утвержден международный стандарт ГОСТ ИСО 12863–2013: «Сигареты. Метод испытаний для оценки воспламеняющей способности», который введен в действие с 1 января 2015 г., на добровольной основе [1].

В период разработки данного стандарта (2012-2013 гг.) в лаборатории химии и контроля качества проводились работы по комплексной оценке влияния различных конструктивных характеристик и химического состава сигарет, выпускаемых российскими табачными фабриками, на их склонность к воспламенению. Также выполнялись исследования и по изучению пожаробезопасности сигарет на поверхностях с различными теплопроводными свойствами и тканях различной плотности.

По статистике МЧС России, наибольшее количество пожаров происходит в жилых помещениях, поэтому особое внимание следует уделять материалам, из которых изготовлены половые покрытия и материалам для производства мебели и одежды.

Текстильные материалы в виде одежды, мебельной обивки, ковров, брезента, парусины, тросов и постельных принадлежностей находят широкое применение в быту. Почти все текстильные материалы горючи. Этим объясняется большое количество пожаров, связанных с загоранием текстильных материалов и сопровождающихся травмами и гибелью людей.

Растительные (натуральные) волокна, к которым относятся хлопок, джут, пенька, лен и сизаль состоят, главным образом, из целлюлозы. Хлопок и другие волокна горючи (температура самовоспламенения волокон хлопка 400°C). Их горение сопровождается выделением дыма и теплоты - двуокиси углерода, окиси углерода и воды. Растительные волокна не плавятся. Легкость воспламенения, скорость распространения пламени и количество образующейся теплоты зависят от структуры и отделки материала, а также от конструкции готового изделия [4].

Горение текстильных материалов зависит от многих факторов, наиболее важными из которых являются химический состав волокон, отделка ткани, ее масса, плотность переплетения нитей и огнезащитная пропитка.

Растительные волокна легко воспламеняются и хорошо горят, выделяя значительное количество густого дыма. Частично сгоревшие растительные волокна могут представлять опасность пожара даже после того, как он был поту-

шен. Растительные волокна, например, джут выделяют при горении большое количество едкого плотного дыма.

Материалом для исследований являлись: сигареты российских табачных фабрик; пожаробезопасные сигареты, выпущенные в России для рынков с введенным в действие законодательством по пожаробезопасности и рыночные образцы сигарет зарубежных производителей; парные образцы сигарет разных форматов, изготовленные специально для тестирования, а также образцы натуральных (растительных) тканей разных видов и плотности.

При подборе метода испытаний пожаробезопасности сигарет выбор был остановлен на международном стандарте ISO 12863 «Стандартный метод для оценки способности сигарет к воспламенению», который введен в действие в странах Евросоюза и используется для оценки пожаробезопасности сигарет в соответствии с Директивой ЕС [7].

Принцип метода основан на способности горячей сигареты, находящейся на теплоотводящем основании, генерировать тепловую энергию для продолжения горения табачного жгута и определению потенциальной возможности возникновения пожара.

Для проведения испытаний сигарет по пожароопасности в лаборатории были изготовлены испытательные камеры. Испытательная камера представляет собой параллелепипед с дымоходом, выполненным из прозрачного твердого негорючего материала. Камера должна быть герметичной, чтобы минимизировать утечки и подсос воздуха, а дымоход иметь такую длину, чтобы струйка дыма от горячей сигареты в процессе тестирования поднималась вертикально вверх, без завихрений на высоту не менее 150 мм от горящего конца сигареты. Испытательная камера должна располагаться в вытяжном шкафу, способном обеспечить полное удаление продуктов горения сигарет и оснований, но в тоже время не оказывать влияния на процесс горения сигарет в испытательной камере.

Для проведения исследований по изучению пожароопасности сигарет на поверхностях с различными теплопроводными свойствами и на тканях различной плотности были подобраны различные виды материалов, которые могут контактировать с зажженной сигаретой. В работе использовали 10 образцов натуральных тканей.

Для подобранных материалов определена масса ткани, которая выражается характеристикой называемой поверхностной плотностью.

Поверхностная плотность ткани — показатель, характеризующий массу единицы площади  $\text{г/м}^2$  и зависит от толщины основных и уточных нитей, плотности ткани и характера отделки.

Поверхностная плотность текстильных материалов колеблется в значительных пределах от 12 до  $760 \text{ г/м}^2$ . Она определяет назначение материала. Ткани с невысокой поверхностной плотностью идут на белье, с более высокой - на костюмы, а с самой высокой - на пальто.

Поверхностную плотность текстильных материалов ( $\text{г/м}^2$ ) определяют путем взвешивания материалов или расчетным методом.

Так как для наших исследований тонкости технологии швейного производства не важны, поверхностную плотность ткани определяли путем взвешивания

вания. Перечень и характеристика плотности материалов, используемых при проведении исследований, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика образцов материалов

№ образца	Наименование образца	Плотность, г/см <sup>2</sup>
Натуральные ткани		
1	Фланель	0,0140
2	Вельвет	0,0392
3	Джинс	0,0402
4	Сатин (костюмный)	0,0261
5	Ткань плательная	0,0137
6	Лен	0,0169
7	Ситец	0,0100
8	Сатин	0,0156
9	Крепдешин	0,0091
10	Набивной шелк	0,0210

Для проведения исследований на российских табачных фабриках были изготовлены опытные партии образцов сигарет трех форматов:

- сигареты с фильтром формата «super slims»: «Kiss energy» – стандартная мешка, стандартная сигаретная бумага с воздухопроницаемостью 50 CU; «Kiss energy» п/б - стандартная мешка, пожаробезопасная сигаретная бумага с воздухопроницаемостью 50 CU;
- сигареты с фильтром формата «king size»: 2В Прима – стандартная мешка, стандартная сигаретная бумага с воздухопроницаемостью 50 CU; 2Г Прима п/б - стандартная мешка, пожаробезопасная экспериментальная сигаретная бумага с воздухопроницаемостью 50 CU; 3Д Прима Ностальгия особая - папиросная мешка, стандартная сигаретная бумага с воздухопроницаемостью 50 CU; 3Е Прима Ностальгия особая п/б - папиросная мешка, пожаробезопасная экспериментальная сигаретная бумага с воздухопроницаемостью 50 CU;
- сигареты без фильтра: 1А Прима Ностальгия – стандартная мешка, стандартная сигаретная бумага с воздухопроницаемостью 50 CU; 1Б Прима Ностальгия п/б - стандартная мешка, пожаробезопасная экспериментальная сигаретная бумага с воздухопроницаемостью 50 CU.

В ходе исследований также использовались сигареты, имеющие конструктивные особенности, а именно, сигареты с двухслойной сигаретной бумагой:

- сигареты с фильтром формата «slims»: Lucia lights slims – стандартная мешка, двухслойная сигаретная бумага с воздухопроницаемостью 50 CU; Lucia fresh menthol – стандартная мешка, двухслойная сигаретная бумага с воздухопроницаемостью 50 CU.

Целью проведения данных исследований являлась оценка влияния формата и конструктивных особенностей сигарет на возможность воспламенения материалов.

Конструктивные особенности сигарет приведены в таблице 2 [5, 6].

## Характеристика сигарет

Марка сигарет	Вид и размеры формата сигарет, мм	Диаметр, мм	Характеристика сигаретной бумаги	Степень вентиляции фильтра, %	Скорость свободного горения, мм/мин
Kiss energy	super slims, 97x30x35	5,43	обычная, 58 ед. CU	54	10,0
Kiss energy	super slims, 97x30x35	5,44	п/б*, 49 ед. CU	54	7,6
Lucia lights slims	slims, 98x31x36	7,33	обычная, 36 ед. CU	54	7,3
Lucia fresh menthol	slims, 98x31x36	7,2	двухслойная рубашка, 15 ед. CU	56	7,5
1А Прима ностальгия	без фильтра, 70	7,76	обычная, 68 ед. CU	без вентиляции	7,9
1Б Прима ностальгия	без фильтра, 70	7,74	п/б*, 82 ед. CU	без вентиляции	8,2
2В Прима	king size, 84x27x30	7,84	обычная, 73 ед. CU	без вентиляции	7,2
2Г Прима	king size, 84x27x30	7,90	п/б*, 82 ед. CU	без вентиляции	7,8
3Д Прима Ностальгия особая	king size, 84x27x30	7,82	обычная, 70 ед. CU	без вентиляции	7,0
3Е Прима Ностальгия особая	king size, 84x27x30	7,86	п/б*, 78 ед. CU	без вентиляции	5,9

\* п/б- пожаробезопасная (с пониженной воспламеняющей способностью)

Испытания по пожаробезопасности проводились на 3-х слоях, верхним из которых был образец материала (таблица 1) и последующие 2 слоя – специальная бумага Ватман № 2. Условия подготовки образцов к испытаниям и процедура проведения испытаний проводились с требованиями стандарта по пожаробезопасности ГОСТ ИСО 12863 – 2013: «Сигареты. Метод испытаний для оценки воспламеняющей способности» [1, 2, 3].

Перед началом теста на швы образцов сигарет карандашом были нанесены метки на расстоянии 5 и 15 мм от поджигаемого конца сигареты. После поджога сигареты она находилась в свободном горении до достижения отметки в 15 мм, а затем переносилась в камеру на подложку. Одновременно включался секундомер и измерялось время горения сигареты. Длина несгоревшего остатка сигаретного штранга измерялась после полного прекращения горения.

Отличительной особенностью данного исследования являлось то, что испытания каждого образца материала были приближены к бытовым и исследовался характер поведения одной сигареты, но в двукратной повторности. При получении резко различающихся результатов, испытания повторялись полностью или проводилось третье определение. При проведении испытаний велись наблюдения и регистрировались следующие показатели: характер горения си-

гареты (полное на всю длину сигареты, остаток, мм); время горения, сек; длина штранга от метки до типпинга, мм; скорость горения, мм/мин; скорость свободного горения, мм/мин; ширина зоны обугливания, мм; состояние ткани (возгорание, дырка, обугливание); состояние слоев бумаги: нет следов обугливания, очень слабое обугливание, слабое обугливание, обугливание, сильное обугливание, сквозное прогорание.

Для оценки полученных результатов проводилась фотосъемка динамики горения каждого вида сигарет на каждом виде материала, а также состояние материала и фильтровальной бумаги.

На рисунке представлены результаты испытаний серийных сигарет и сигарет с пониженной способностью к возгоранию (ПСВ) на натуральных тканях.

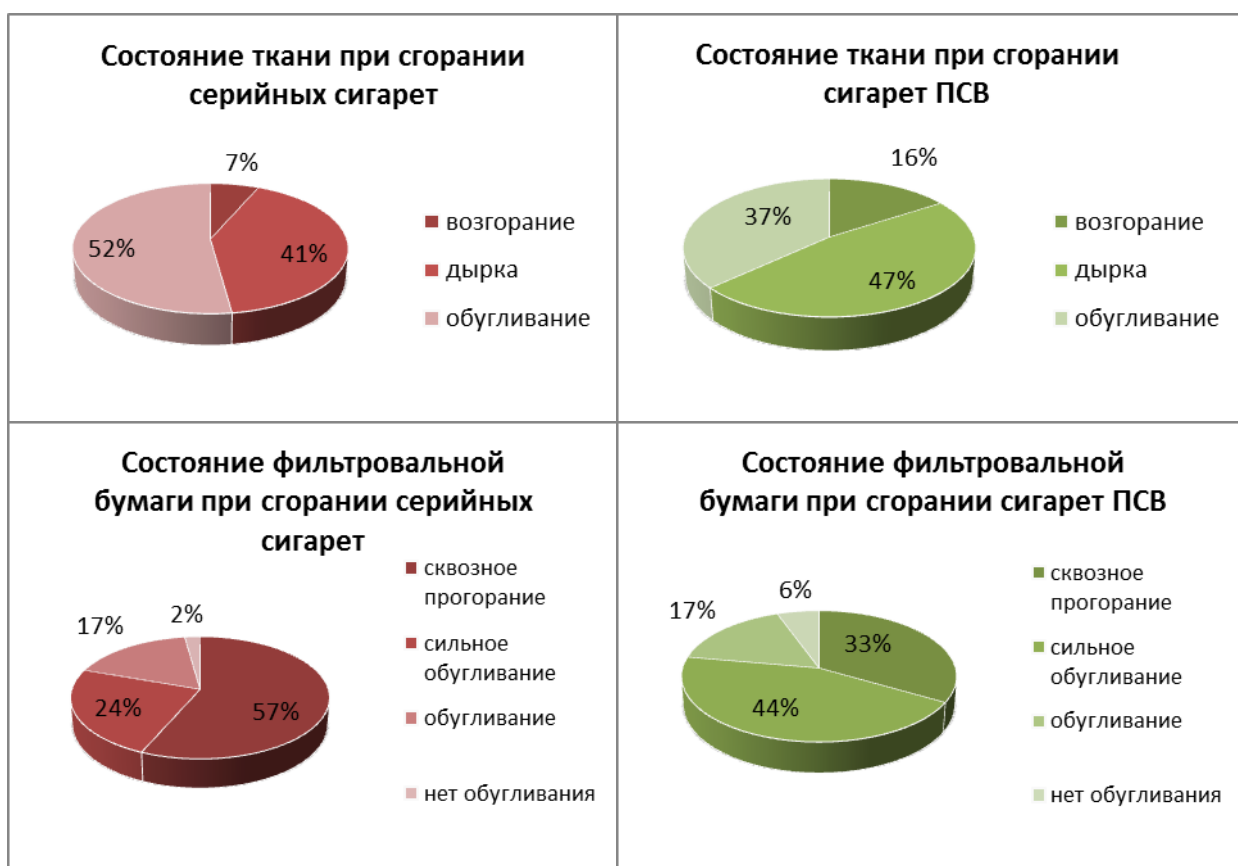


Рис. Состояние натуральных тканей и фильтровальной бумаги при сгорании серийных сигарет и сигарет ПСВ

С точки зрения возникновения и распространения пожара, важным моментом является не только состояние самой ткани, но и следующих за тканью слоев. Для серийных сигарет в большинстве случаев (57 %) отмечено сквозное прогорание слоев фильтровальной бумаги, следовательно, возрастает вероятность распространения пожаров. Для сигарет ПСВ отмечено значительно меньшее количество (33 %) случаев сквозного прогорания фильтровальной бумаги, что позволяет сделать вывод о том, что сигареты ПСВ с меньшей долей вероятности могут вызвать пожар.

Таким образом, несмотря на то, что для исследуемых типов ткани в ряде случаев разница между серийными сигаретами и сигаретами ПСВ незначительна, состояние фильтровальной бумаги позволяет сделать вывод, что сигареты,

произведенные в соответствии со стандартом пожаробезопасности, имеют меньшую вероятность стать причиной пожара.

Проведённые исследования опытных образцов сигарет позволили выявить закономерности влияния конструктивных особенностей сигарет на их пожаробезопасность. Исследования по изучению свойств натуральных тканей с различными теплопроводными свойствами и тканей различного состава и плотности при контакте с зажженными сигаретами различных форматов и конструктивных особенностей позволили выявить наиболее пожароопасные материалы, способные к быстрому возгоранию.

Исследования по изучению влияния формата и конструктивных особенностей сигарет на возможность воспламенения продолжены в лаборатории химии и контроля качества, на напольных покрытиях и тканях разных видов и плотности.

### Литература

1. ГОСТ ИСО 12863 – 2013. Сигареты. Метод испытаний для оценки воспламеняющей способности. – М.: Стандартиформ, 2013.

2. ГОСТ ИСО 9512-96. Сигареты. Определение степени вентиляции. Определения и измерения. - М.: Изд-во стандартов, 1997.

3. ГОСТ Р 51976-2002 (ИСО 4387-2000). Сигареты. Определение содержания влажного и не содержащего никотин сухого конденсата (смолы) в дыме сигарет с помощью лабораторной курительной машины. – М.: Изд-во стандартов, 2003.

4. Николаев, М. А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы. Учебник для вузов /М.А. Николаева. – М: Издательство НОРМА, 1997. – 283 с.

5. Попова, Н.В. Комплексная оценка конструктивных характеристик сигарет на их склонность к воспламенению / Н.В. Попова, Т.А. Пережогина // Современная наука: Тенденции развития: матер. IV Международной научно-практ. конференции. Т. 2. – Краснодар, 2013.

6. Попова, Н.В. Изучение влияния конструктивных характеристик и химического состава на пожаробезопасность сигарет [Электронный ресурс] / Н.В. Попова, Т.А. Пережогина, Н.А. Дурунча, Т.И. Покровская // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: матер. Всерос. науч.-практ. конф. (3 июня-8июля 2013г., г. Краснодар). – С.153-156 /URL: [http://vniitti.ru/conf/conf2013/sbornik\\_conf2013.pdf](http://vniitti.ru/conf/conf2013/sbornik_conf2013.pdf).

7. A law Synopsis by the Tobacco Control legal Consortium Regulatory // Toxicology and Pharmacology. – 5 January, 2010.